

Aus der Dermatologischen Klinik und Poliklinik
der Philipps-Universität Marburg an der Lahn
Direktor: Prof. Dr. med. H.C. Friederich

BEITRAG ZUR WIRKUNG EINES
CADMIUMSULFID- UND EINES
ICHTHYOL-NATRIUM-ZUSATZES ZU
KOPFWASCHMITTELN AUF DIE BEHAARTE KOPFHAUT

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde
dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von —

BARBARA WOLLNER
—
aus Berlin

Marburg 1977
—

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Dermatologischen Klinik und Poliklinik
der Philipps-Universität Marburg an der Lahn
Direktor: Prof. Dr. med. H. C. Friederich

BEITRAG ZUR WIRKUNG EINES
CADMIUMSULFID- UND EINES
ICHTHYOL-NATRIUM-ZUSATZES ZU
KOPFWASCHMITTELN AUF DIE BEHAARTE KOPFHAUT

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

BARBARA WOLLNER

aus Berlin

Marburg 1977

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der Philipps-
Universität Marburg/Lahn am 16.12.77

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches.

Dekan: Prof. Dr. med. F. Neurath

Referent: Prof. Dr. med. H.C. Friederich

Correferent: Prof. Dr. med. dent. H. Bernhardt

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A.	Einführung in die Problematik	1
B.	Material und Methodik	7
	a) Versuchsaufbau	7
	b) Untersuchte Kollektive	7
	c) Methoden	8
	α) Haarwäsche	8
	β) Gemeinsame Bestimmung der Kopfhaut- und Haarlipide	8
	γ) Dünnschichtchromatografische Analyse der Kopfhaut- und Haarlipide	12
	d) Statistische Auswertung	20
C.	Ergebnisse	20
	1. Kollektiv A (Cadmiumsulfid)	20
	a) Beeinflussung der Lipidmenge	20
	b) Beeinflussung der Zusammensetzung der Lipide	20
	2. Kollektiv B (Ichthyol-Natrium)	21
	a) Beeinflussung der Lipidmenge	21
	b) Beeinflussung der Zusammensetzung der Lipide	21
D.	Diskussion	22
E.	Zusammenfassung	25
F.	Tabellen	26
G.	Literaturverzeichnis	46



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. EINFÜHRUNG IN DIE PROBLEMATIK

Die Häufigkeit der am behaarten Kopf auftretenden Erkrankungen ist sehr groß. Im Vordergrund stehen drei Krankheitsbilder:

1. Die androgenetische Alopecie,
2. Die Seborrhoea capitis oleosa,
3. Die Kopfschuppenerkrankung.

Die androgenetische Alopecie ist therapeutisch schlecht beeinflussbar. Dagegen verspricht die Therapie der Seborrhoea capitis oleosa und die Kopfschuppenerkrankung einen guten Erfolg. Die vorliegenden Untersuchungen sind ein Beitrag zur Therapie der Seborrhoea oleosa und der Kopfschuppen.

Deshalb sollen zunächst einige Anmerkungen zur Pathophysiologie der Kopfseborrhoe und der Kopfschuppen gemacht werden:

Bei Patienten mit einer Seborrhoea capitis oleosa ist eine verstärkte Talgdrüsensekretion nach der Kopfwäsche zu beobachten. Daneben ist die Zeit bis sich der steady-state der Kopfhaut- und Haarlipide einstellt, beim Seborrhoiker verlängert (13).

Die Kopfhaut- und Haarlipide sind ein Gemisch verschiedener Lipide. Davon haben Triglyceride und freie Fettsäuren einen Anteil von etwa 60 %, wobei die freien Fettsäuren in der Hauptsache durch mikrobielle Lipasen aus den Triglyceriden freigesetzt werden. Die Lipolyse findet auf der unbehaarten Haut vor allem in den Talgdrüsengängen, auf der behaarten Kopfhaut auch außerhalb statt. Das liegt daran, daß die behaarte Kopfhaut eine saprophytäre Hautflora aufweist, die lipasefreisetzende

Keime enthält (26). Vor mehr als 20 Jahren wiesen NICOLAIDES und ROTHMAN (25) nach, daß bei langer Lagerung die Triglyceride auf den Haaren aufgespalten werden. Untersuchungen von GLOOR, BREITINGER und FRIEDERICH (8) auf unbehaarter Haut haben gezeigt, daß bei der Seborrhoea capitis sicca die gleiche Menge Lipide gefunden werden wie bei der Seborrhoea capitis oleosa, jedoch wiesen die einzelnen Lipidfraktionen Unterschiede auf. Bei der Seborrhoea oleosa ist - gegenüber der Seborrhoea sicca - ein auffallend hoher Anteil an freien Fettsäuren und ein entsprechend geringer Anteil an Triglyceriden zu beobachten. Gemessen daran fallen die Unterschiede in den anderen Fraktionen kaum ins Gewicht, woraus geschlossen werden kann, daß das Verhältnis freie Fettsäuren/Triglyceride ein bestimmendes Merkmal für eine Seborrhoea oleosa und eine Seborrhoea sicca darstellt. Dies würde Untersuchungsergebnissen von GLOOR, FRANZ und FRIEDERICH (11) entsprechen, die anhand von Untersuchungen über die Benetzbarkeit der Haut mit Wasser eine Abhängigkeit im physikalischen Verhalten der Hautoberflächenlipide vom Gehalt der freien Fettsäuren nachgewiesen haben.

Parallel mit einer schnellen Nachfettung nach der Kopfwäsche ist durch die bakterielle Lipolyse ein schneller Anstieg der freien Fettsäuren auf Kosten der Triglyceride anzunehmen. Diese Überlegung ist bei früheren Untersuchungen zur Behandlung der Kopfhautseborrhoe völlig vernachlässigt worden. Dies ist jedoch von großer Bedeutung für die Entstehung der Seborrhoea capitis oleosa. Eine quantitative Vorstellung geben Untersuchungen von GLOOR und KOHLER (13), welche zeigen, daß das Verhältnis freie Fettsäuren/Triglyceride am ersten Tag nach der Kopfwäsche 1:2 und am 10. Tag 2:1 beträgt.

Ebenso kompliziert wie der Mechanismus des Nachfettens ist der Mechanismus der Kopfschuppenbildung, womit sich ACKERMANN und KLINGMAN (1) beschäftigt haben. Das Stratum corneum der Kopfhaut besteht aus etwa 25 - 40 Zelllagen, die in der Regel säulenförmig angeordnet sind. Diese Struktur geht bei den üblichen histologischen Verfahren verloren und ist nur mit Gefrierschnitten darstellbar. Bei der Bildung von Kopfschuppen findet primär eine Beschleunigung des Zellumsatzes in der Epidermis statt; d.h., pro Zeiteinheit durchläuft eine erhöhte Zellzahl den Keratinisierungsprozeß, was zu einer unvollständigen Keratinisierung führt. Außerdem kommt es zur Auflösung der säulenförmigen Struktur des Stratum corneum. Daraus ergeben sich wichtige Folgen: am behaarten Kopf lösen sich größere Zellverbände ab, die klinisch den Kopfschuppen entsprechen. TRONNIER (32) hat gezeigt, daß die Grösse der Zellverbände mit dem Schweregrad der Kopfschuppen-erkrankung zunimmt. Während das Stratum corneum bei Gesunden etwa 25 - 40 Zellagen aufweist, findet man bei Patienten mit Kopfschuppen nur etwa 10 Zellagen, d.h., obwohl die Mitoserate im Stratum basale durch den erhöhten Zellumsatz in der Epidermis vergrößert ist, ist das Stratum corneum bei Erkrankten dünn.

Die Annahme eines Zusammenhanges zwischen Kopfschuppenbildung und saprophytärer Mikroflora der Kopfhaut wurde durch ACKERMANN und KLINGMAN (1) in Frage gestellt. Nachgewiesen wurde, daß eine bakteriostatische Wirkung von kolloidalem Schwefel auf die Kopfhautflora keine Reduktion der Schuppenbildung bewirkt hat (GLOOR und MATTERN, 15). Daraus wäre zu folgern, daß die therapeutische Beeinflussung von Kopfschuppen nicht von einer bakteriostatischen Wirkung, sondern von der Herabsetzung der Mitoserate der Epidermis abhängt.

Bisher ist nur wenig über die Methoden zur Überprüfung therapeutischer Maßnahmen bei der Seborrhoea capitis oleosa und der Kopfschuppenerkrankung veröffentlicht worden, obwohl eine Vielzahl an Spezialitäten im Handel ist und eine große Anzahl an Patienten davon betroffen ist.

Untersuchungen, die nur auf dem klinischen Eindruck des Behandelnden und Patienten beruhen, müssen als methodisch ungenügend betrachtet werden.

Zu erwähnen wären Messungen des Nachfettmechanismus von EBERHARDT und KUHN-BRUSSIUS (4) mit dem Mattglastest und TRONNIER (32) mit dem Osmiumsäuretest, jedoch kann auch hier eine Ergebnisverfälschung durch das Aufdrücken eines Mattglases bzw. saugfähigen Zigarettenpapiers auf das gescheitelte Haar hervorgerufen werden.

Kritisch sind auch die Verfahren zur Prüfung therapeutischer Maßnahmen gegen Kopfschuppen zu sehen. Die von PLEWIG und KLINGMAN (28) beschriebene autoradiographische Zählung der mitotischen Zellen in der Epidermis ist methodisch einwandfrei, aber wahrscheinlich unpraktikabel für große Versuchsreihen, da die Probanden mit Isotopen in Berührung kommen und außerdem Probeexcisionen unterzogen werden müssen. Bisher wurde mit dieser Methode nur eine Versuchsreihe durchgeführt. Ein weiteres Verfahren aus dem Arbeitskreis von KLINGMAN kann wahrscheinlich ebenfalls im großen Rahmen als nicht durchführbar angesehen werden. Es beruht auf der Zählung von Schuppen, wobei in einem bestimmten Areal alle Kopfhaare entfernt werden müssen. Günstiger erscheint eine Methode von TRONNIER (32), bei der statt der Zahl die Größe der Schuppen von Bedeutung ist.

Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß bei den oben genannten Verfahren neben dem Verhalten der Kopfhaut- und Haarlipide die Beeinflussung der Kopfschuppen nicht in einem Arbeitsgang und an denselben Versuchspersonen gemessen werden kann.

Schließlich geben die hier aufgezeigten Methoden keine Auskunft über den Gehalt der Lipide an freien Fettsäuren, was - wie oben dargestellt - von großer Wichtigkeit ist. Angesichts dieser Schwierigkeiten ist von GLOOR und KOHLER (14) eine neue Methode zur Bearbeitung der Fragen entwickelt worden.

Einem Probandenkollektiv wird am 1., 7., 14. und 21. Tag die Haare mit einer Standardtensidlösung gewaschen. Am ersten Tag wird unmittelbar vor und nach der Kopfwäsche eine Lipidanalyse durchgeführt. Weitere Analysen folgen am zweiten und fünften Tag nach der Kopfwäsche. Die Lipidprobe unmittelbar vor dem Waschen ermittelt den steady-state. Auskunft über die Entfettung der Kopfhaut und Haare durch das Waschen gibt die Probe unmittelbar nach der Kopfwäsche. Die Bestimmungen am zweiten und fünften Tag zeigen die Geschwindigkeit des Nachfettungsprozesses an.

Zur Entnahme der Lipidproben werden die Haare im Untersuchungsareal auf eine Länge von 4,5 cm gekürzt. Extrahiert wird mit Petroläther. Die quantitative Bestimmung erfolgt gravimetrisch. Bei sorgfältiger Durchführung dieser Untersuchungen sind exakte Rückschlüsse auf die Lipidmenge möglich. Um Verfälschungen der Ergebnisse zu vermeiden, sind Probanden mit Kopfschuppen auszuschließen.

Eine qualitative Aussage bietet die Dünnschichtchromatographie. Durch eine gute Trennung der Triglyceride und freien Fettsäuren stellt sich deren Verhältnis zueinander

dar, das, wie oben erwähnt, von großer Bedeutung ist. Weiter ergeben sich Wachs- und Cholesterinester, Squalen und freies Cholesterin als Fraktionen. Das freie Cholesterin ist vor allem Bestandteil der epidermalen Lipide. Es wird beim Zerfall des Stratum corneum frei, dagegen sind Wachs- und Cholesterinester und Squalen mehr in Talgdrüsen zu finden, d.h., eine Zunahme an freiem Cholesterin bei einer Abnahme von Squalen und Wachsestern deutet auf einen erhöhten Zellumsatz in der Epidermis hin. Diese Feststellung gilt nach neuen Ergebnissen von GLOOR und KOHLER (14) auch für Patienten mit Kopfschuppen.

Verschiedene Autoren, zuletzt DOWNING et al. (3) wiesen nach, daß zwischen Mitose und Freiwerden der Lipide aus der Talgdrüse mehr als acht Tage vergehen, d.h., eine Beeinflussung der Zellteilungsrate in der Talgdrüse und der Lipogenese kann sich erst nach einer Woche voll auswirken. Deshalb ist es sinnvoll, die Meßergebnisse der zweiten Woche mit der dritten und besonders mit der vierten Woche zu vergleichen.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Wirkungsweise von Cadmiunsulfid und Ichthyol-Natrium, die als Wirkstoffe in Kopfwaschmitteln enthalten sind. Die Versuche wurden mit der oben beschriebenen, von GLOOR und KOHLER (14) entwickelten Methode durchgeführt, die bereits in früheren Arbeiten Anwendung fand.

B. MATERIAL UND METHODIK.

a) Versuchsaufbau.

Die Versuche liefen über 28 Tage, wobei die erste Woche dazu diente, standardisierte Ausgangsbedingungen zu schaffen, d.h., am 7. Tag begann der eigentliche Versuch. Am 1. Tag wurde bei allen Probanden eine Kopfwäsche mit einer Standardtensidlösung vorgenommen. Am 7. und 21. Tag erfolgte ebenfalls eine Kopfwäsche mit dieser Lösung, während am 14. Tag für Kollektiv A 1 % Cadmiumsulfid¹⁾ und für Kollektiv B 2 % Ichthyol-Natrium²⁾ zugesetzt wurde, so daß die zu untersuchenden Wirkstoffe nur in der 3. Woche zur Anwendung kamen.

Zur quantitativen Lipidbestimmung erfolgte eine Probenentnahme in der 2., 3. und 4. Woche unmittelbar vor und nach der Kopfwäsche, sowie am 2. und 5. Tag danach. Die Proben vom 5. Tag wurden außerdem für die dünnschichtchromatografische Analyse verwendet.

b) Untersuchte Kollektive.

Kollektiv A: 20 männliche Versuchspersonen im Alter von 22 - 38 Jahren.

Kollektiv B: 16 männliche Versuchspersonen im Alter von 22 - 38 Jahren.

Sämtliche Versuchspersonen waren frei von Hautveränderungen und wiesen keine nennenswerte Schuppenbildung auf. Sie wurden darauf hingewiesen, sich eine Woche vor Versuchsbeginn und während der Versuchsdauer weder die Haare zusätzlich zu waschen, noch andere Kosmetika (Creme, Spray, Haarwasser etc.) zu verwenden.

1) Herst.: Fa. Riedel de Haen AG, Seelze-Hannover, Art. Nr. 3062

2) Herst.: Ichthyol-Werk Cordes, Hermann & Co., Hamburg, Ichthyol-Natrium hell.

Während die quantitative Lipidbestimmung bei allen Probanden vorgenommen wurde, erfolgte die dünnschichtchromatografische Analyse nur bei jeweils 15 Personen.

c) Methoden.

α) Haarwäsche.

Die Haarwäsche erfolgte nach Anfeuchten mit $25^{\circ} - 30^{\circ} \text{ C}$ warmem Leitungswasser mit einer 6 %igen wässrigen Lösung Polyaethylenglycollaethyläthersulfat, Natriumsalz³⁾. Mit durch Handschuhe geschützten Händen wurde die Lösung 2 Minuten lang auf der gesamten Kopfhaut einmassiert und mit $25^{\circ} - 30^{\circ} \text{ C}$ warmem Leitungswasser gut gespült. Getrocknet wurden die Haare immer mit demselben Fön im Abstand von 30 cm.

β) Gemeinsame Bestimmung der Kopfhaut- und Haarlipide.

Zur Bestimmung der Kopfhaut- und Haarlipide wurde zunächst ein Plastikzylinder von $5,25 \text{ cm}^2$ Grundfläche und 4,5 cm Höhe auf den Hinterkopf gesetzt und mit einem Gummiband fixiert. Die Haare innerhalb der Grundfläche wurden mit einer Pinzette herausgezogen und auf eine Länge von 4,5 cm gekürzt. Über die so sortierten Haare wurde ein Glaszylinder mit einer Grundfläche von $2,54 \text{ cm}^2$ und einer Höhe von ca. 8 cm gestülpt und der Plastikzylinder vorsichtig abgehoben. Nach direktem Kontakt des Zylinders mit der Kopfhaut wurden in diesen 10 ml Petroläther⁴⁾ auf Kopfhaut und darüberliegende Haare gefüllt und 2 Minuten einwirken gelassen. Danach wurde der Petroläther mit den darin aufgelösten

3) ELFAN NS 242, Herst. AKZO Chemie Düren; die Konzentration bezieht sich auf die WAS.

4) Petroläther pro analysi mit einem Siedebereich von $40^{\circ} - 60^{\circ} \text{ C}$, Fa. Merk, Darmstadt.

Lipiden abgesaugt und über einen Filter in vorher gewogene, saubere Wägeschälchen gegeben. Anschließend wurde der Petroläther im Exsikkator bei Unterdruck abgedampft. Zurück blieb der Lipidrückstand, der am Boden und Rand der Wägeschälchen sichtbar war. Zum weiteren Trocknen kamen die Schälchen in einem offenen Glasgefäß 2 Stunden bei 50°C in einen Trockenschrank. Nach weiteren 24 Stunden, in denen die Schälchen im Exsikkator in einer Klimakammer bei ca. 23°C konstanter Temperatur standen, konnten die Lipide gravimetrisch bestimmt werden.



Abb. 1: Fixieren des Plastikzylinders und Kürzen der Haare auf eine Länge von 4,5 cm.

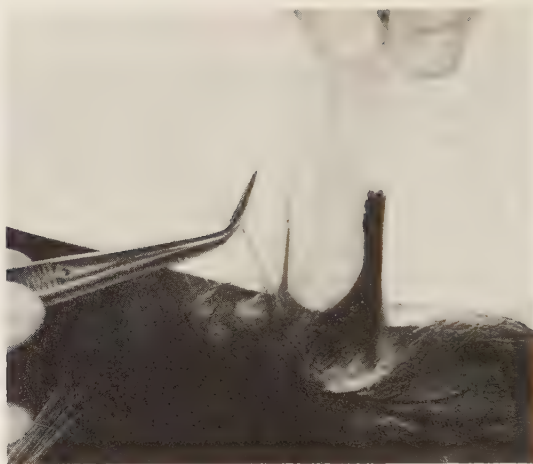


Abb. 2: Extrahieren der Kopfhaut- und Haarlipide
nach Aufsetzen des Glaszylinders.

Zur Ermittlung des Gewichtes wurden die Wägeschälchen mit einer Pinzette - um Kontakt mit der Haut zu vermeiden - auf eine Mikrowaage (Mettler M5 SA, Genauigkeit bis 10^{-6} g) gestellt und gewogen. Die Lipidmenge ergab sich aus der Differenz zum Leergewicht der Schälchen.

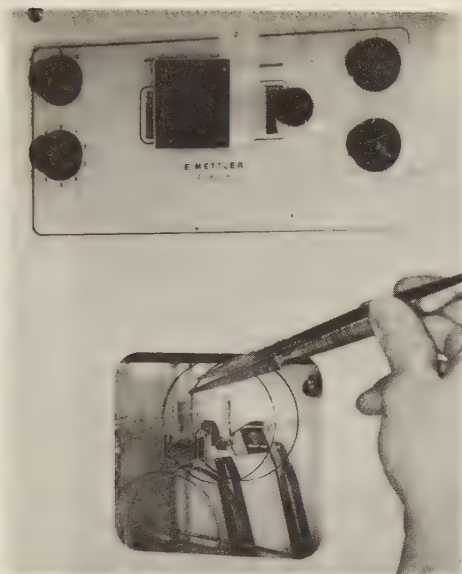


Abb. 3: Aufsetzen eines Wägeschälchens auf den Transportarm der geöffneten Mikrowaage.

Zur Reinigung wurden sämtliche Glasgefäße für 24 Stunden in ein Chromschwefelsäurebad gegeben, anschließend mindestens 2 Stunden mit fließend Wasser gespült, mit aqua dest. nachgespült und im Trockenschrank bei 120°C getrocknet. Zum Temperatenausgleich kamen die Wägeschälchen im Exsikkator für mindestens 24 Stunden in die Klimakammer, bevor ihre Leerwerte neu ermittelt werden konnten.



Abb. 4: Abdampfen und Absaugen des Petroläthers,
Aufbewahren der Wägeschälchen im Exsikkator.

8) Dünnschichtchromatografische Analyse der Kopfhaut-
und Haarlipide.

Die gewogenen Kopfhaut- und Haarlipide wurden bis zur dünnschichtchromatografischen Untersuchung in einer Kühltruhe bei -21°C aufgehoben.

Die Bestimmung erfolgte durch die Objektträgermethode nach VAN GENT (5) in der von GRAUMANN (21) angegebenen Modifikation.

Herstellung der Dünnschichtplatten:

Als Adsorptionsmittel fand Kieselgel H nach Stahl (Typ 60) der Fa. Merk, Darmstadt, Verwendung. Um eine

für die Chromatografie geeignete Teilchengröße zu erhalten, wurde eine Aufschlämmung aus 1 Volumenteil Kieselgel und 2 Volumenteilen aqua bidest. vorbereitet. Nach Sedimentieren wurde bei 3000 U/min. zentrifugiert. Nach Verwerfen des Überstandes wurde das Verfahren 2 mal mit Methanol und danach 1 mal mit einem Gemisch Chloroform/Methanol im Verhältnis 1 : 1 wiederholt. Das so ~~gewaschene~~ Kieselgel wurde in Chloroform suspendiert in einem Verhältnis von ca. 1 : 4. Die Homogenisierung der Suspension wurde mit Hilfe eines Magnetrührers erzielt.

Als Dünnschichtplatten dienten Objektträger (25 x 76 mm), die mit Scheuersand aufgeraut und anschließend im gleichen Verfahren wie die zur Lipidextraktion benutzten Glasgefäße gereinigt wurden. Jeweils 2 Objektträger wurden sandwichartig aneinandergelegt und mittels einer Pinzette in die Suspension getaucht. Die noch feuchten Platten wurden getrennt und luftgetrocknet. Nach Säubern der Rückseite wurde der Rand der Schichtseite etwa 1 mm breit von Kieselgel befreit, um Randeffekte zu vermeiden (Änderung der R_F -Werte). Die anschließende Aktivierung der Platten erfolgte 10 min. bei ca. 100°C auf einer Heizplatte.

Durchführung der Chromatografie:

Das zu untersuchende Lipidgemisch wurde als 1 %ige Chloroformlösung mit einer feinen Kpillare (selbst gezogen aus Pasteurpipetten) etwa 5 mm vom unteren Rand bandenförmig aufgetragen, wobei die Kieselgelschicht nicht verletzt werden durfte. Die Bandenlänge betrug ca. 10 mm. Von jeder Probe wurden 2 Platten hergestellt, die dann zusammen in die jeweiligen Chromatografiegefäße gegeben



Abb. 5: Auftragen des Lipidgemisches.

wurden. Als solche dienten Wägegläser von 90 mm Höhe und Überfalldeckel mit einem Schliffrand NS 50, die etwa 3 ml drei verschiedener Fließmittel enthielten, deren Laufhöhe auf den Platten festgelegt wurde für

- 1: Fließmittel Hexan mit einer Laufhöhe bis ca. 0,5 mm vor den oberen Kieselgelrand,
- 2: Fließmittel Hexan-Äther-Eisessiggemisch (7:3:0,1), Laufhöhe bis ca. 2,5 cm oberhalb der Auftraglinie,
- 3: Fließmittel Benzol, Laufhöhe bis ca. 1 cm vor den oberen Kieselgelrand.

Vor dem Umstellen von Hexan in Gemisch wurden die Platten kurz luftgetrocknet, nach Stehen im Gemisch zum schnelleren Verdampfen des Eisessigs für ca. 10 sec. auf eine 100°C heiße Platte und nach Benzol wieder kurz luftgetrocknet. Anschließend wurden die Platten mit 40 %iger Schwefelsäure besprüht, wobei der Sprühnebel sehr fein sein mußte, um die Kieselgelschicht nicht zu zerstören.

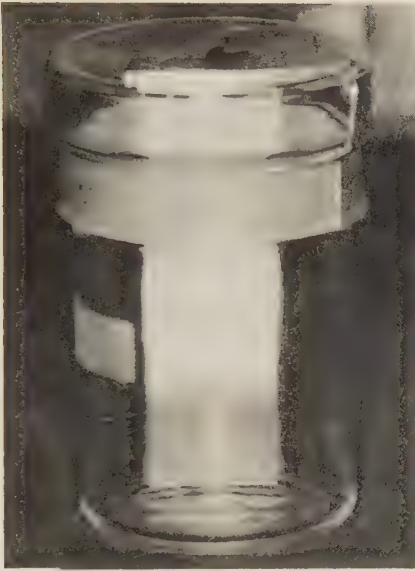


Abb. 6: Entwickeln der Platten im Chromatografiegefäß.



Abb. 7: Besprühen der Objektträger mit 40 %iger H_2SO_4 zur Darstellung der einzelnen Lipidfraktionen (Sprühgefäß der Fa. Desaga, Heidelberg).

Nach gleichmäßiger Benetzung wurden die Objektträger auf der Heizplatte vorgetrocknet und anschließend langsam von 100°C auf 200°C erhitzt (im Abstand von 10 min. Temperatursteigerung um jeweils 20°C , 20 min. bei 200°C).

Die Lipidfraktionen waren nun als Bande verschiedener Schwärzung auf der Dünnschichtplatte ersichtlich.

Es wurden isoliert:

Freies Cholesterin,
freie Fettsäuren,
Triglyceride,
Wachs- und Cholesterinester,
Squalen,
Paraffin.

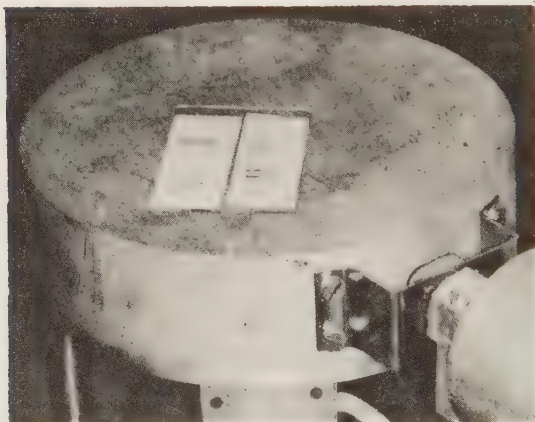


Abb. 8: Lipidfraktionen, sichtbar durch Erhitzen der Platten bis zu 200°C .

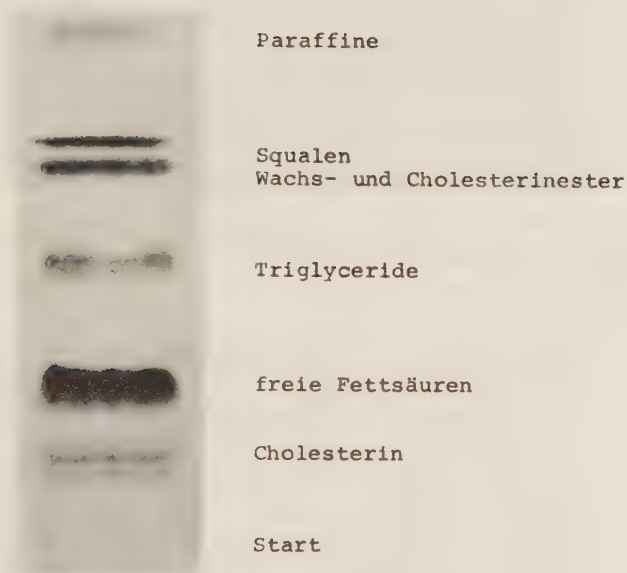


Abb. 9: Dünnschichtchromatografische Auftrennung der Kopfhaut- und Haalipide in die einzelnen Fraktionen.

Densitometrie:

Zur quantitativen Auswertung der Dünnschichtplatten fand ein Densitometer (Chromoscan-Gerät der Fa. Joyce Loebl) Verwendung, das im Prinzip ähnlich einem Photometer arbeitet:

Für jede Bande wird eine entsprechende Densitometerkurve gezeichnet, deren quantitative Auswertung durch einen eingebauten Integrator erfolgt. Dieser mißt die Größe der Flächen unter den Kurven.

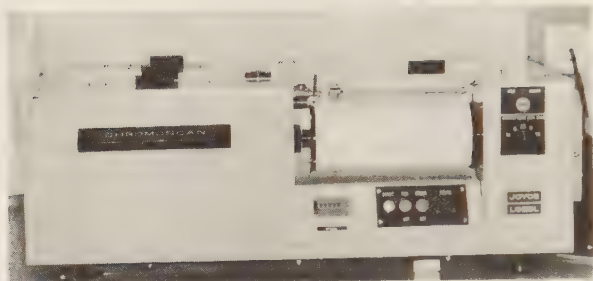


Abb. 10: Densitometer zur Auswertung der einzelnen Lipidfraktionen.

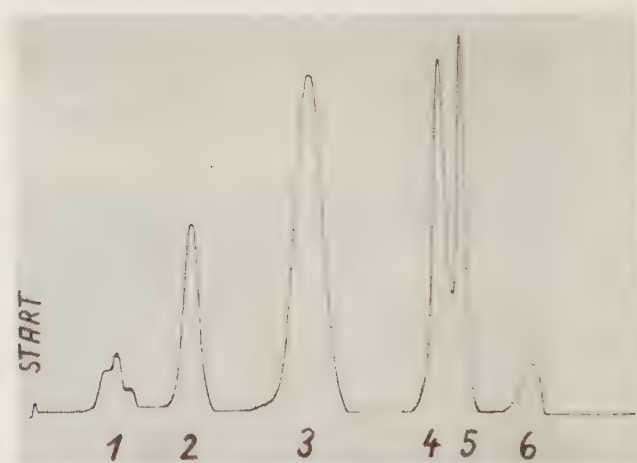


Abb. 11: Densitometerkurve eines Dünnschichtchromatogrammes: 1. Cholesterin, 2. freie Fettsäuren, 3. Triglyceride, 4. Wachsester, 5. Squalen, 6. Paraffine.

Die unterschiedliche Anfärbbarkeit der einzelnen Lipidfraktionen mußte korrigiert werden. Dies geschah durch Schwärzungsfaktoren, die mit Hilfe vergleichender Standardsubstanzen bestimmt wurden.

Die Schwärzung der einzelnen Lipidfraktionen ist bei standardisierten Bedingungen strukturabhängig: Lipide

mit kurzkettigen oder gesättigten Fettsäuren weisen z.B. einen geringeren Schwärzungsgrad auf als eine gleiche Menge Lipide mit ungesättigten Fettsäuren. Zur Berücksichtigung bei der Berechnung der prozentualen Anteile der einzelnen Lipidfraktionen hat GRAU-MANN (21) Schwärzungsfaktoren als Korrekturwerte der zu untersuchenden Lipide ermittelt, wobei Cholesterin als einheitliche Verbindung den willkürlich festgelegten Schwärzungsfaktor 1 erhielt. Nachstehend die Schwärzungsfaktoren für die übrigen Lipidfraktionen:

Freie Fettsäuren:	1,11
Triglyceride:	1,35
Wachsester:	0,96
Squalen:	0,97
Paraffin:	1,08

Berechnung der prozentualen Anteile der einzelnen Lipidfraktionen:

Die im Densitometer ermittelten Integrale wurden mit dem dazugehörigen Korrekturfaktor multipliziert. Die Summe aller korrigierten Integrale einer Densitometerkurve wurde als 100 % angenommen. Mittels Dreisatz ergaben sich daraus die prozentualen Anteile der einzelnen Lipidfraktionen:

$$F_n \times f_n = 100 \%$$

n = Lipidfraktion
 F_n = Flächenäquivalent einer Lipidfraktion n
 f_n = Schwärzungsfaktor

Nach dem Dreisatz gilt z.B. für Triglyceride (TG):

$$\% \text{ TG} = \frac{F_{\text{TG}} \times 1,35 \times 100 \%}{F_n \times f_n}$$

d) Statistische Auswertung.

Verglichen wurden die entsprechenden Meßergebnisse in der 2., 3. und 4. Woche. Dafür wurden die jeweiligen Meßwertdifferenzen errechnet und mit Hilfe des Wilcoxon-Tests für Paardifferenzen mit dem hypothetischen Mittelwert Null verglichen.

C. ERGEBNISSE

1. Kollektiv A (Cadmiumsulfid)

a) Beeinflussung der Lipidmenge.

Die durchschnittlichen Meßwerte für die Lipidbestimmungen unmittelbar vor und ebenfalls 2 und 5 Tage nach der Kopfwäsche in der 2., 3. und 4. Woche sowie die zugehörigen Standardabweichungen sind in den Tabl. 1 - 4 enthalten. Aus den Werten ist keine wesentliche Beeinflussung der Lipidmenge durch Cadmiumsulfidzusatz in der 3. Woche abzuleiten.

b) Beeinflussung der Zusammensetzung der Lipide.

Die durchschnittlichen prozentualen Anteile der einzelnen Lipidfraktionen am 5. Tag nach der Kopfwäsche in der 2., 3. und 4. Woche, die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 12. und 26. und 19. und 26. Tag sowie deren Mittelwerte und Standardabweichungen sind in den Tabl. 5 - 10 aufgeführt. Auffallend ist hier die Reduktion des freien Cholesterins in der 4. Woche gegenüber der 2. und 3. Versuchswoche, wobei der Unterschied zwischen 4. und 2. Woche $\leq 1\%$ ebenso signifikant ist wie der Unterschied zwischen 4. und 3. Woche $\leq 1\%$. Die Reduktion des freien Cholesterins

ist in der 2. und 3. Versuchswoche fast identisch, d.h., die Reduktion des freien Cholesterin-Anteiles tritt in einem zeitlichen Intervall von einer Woche auf. Ein Einfluß des Cadmiumsulfids auf die übrigen Lipidfraktionen stellt sich nicht dar.

2. Kollektiv B (Ichthyol-Natrium)

a) Beeinflussung der Lipidmenge.

Die Lipidmengen zu den verschiedenen sich jeweils entsprechenden Meßzeitpunkten in der 2., 3. und 4. Woche sowie deren Mittelwerte und Standardabweichungen sind in den Tabl. 11 - 14 enthalten. Eine eindeutige Beeinflussung durch einen Zusatz von Ichthyol-Natrium in der 3. Woche ist nicht zu erkennen.

b) Beeinflussung der Lipidzusammensetzung.

Die prozentualen Anteile der einzelnen Lipidfraktionen am 5. Tag nach der Kopfwäsche in der 2., 3. und 4. Woche, die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 12. und 26., 19. und 26. Tag sowie deren Mittelwerte und Standardabweichungen sind in den Tabl. 15 - 20 zu ersehen. Deutlich zu erkennen ist hier die Verminderung des freien Cholesterin-Anteils in der 4. Woche gegenüber der 2. und 3. Versuchswoche. Signifikant ist auch hier der Unterschied zwischen 4. und 2. Woche (2 %) sowie der Unterschied zwischen 4. und 3. Woche (5 %). Dieses Ergebnis ist demjenigen des Kollektives A auch darin ähnlich, daß die Reduktion des freien Cholesterin-Anteiles ebenfalls mit Verzögerung von einer Woche einsetzt und der Einfluß des Wirkstoffes scheinbar auf die Fraktion freies Cholesterin beschränkt bleibt.

D. DISKUSSION

In den vorliegenden Untersuchungen ist bei Anwendung der Wirkstoffe Cadmiumsulfid und Ichthyol-Natrium die Reduktion der Fraktion des freien Cholesterins deutlich zu erkennen. Das freie Cholesterin wird als Hauptbestandteil der epidermalen Lipide beim Untergang der Membranen im Stratum corneum frei, d.h., eine Reduktion des Anteiles des freien Cholesterins deutet auf eine Verminderung des Zellumsatzes der Epidermis hin.

Bei Beginn der vorliegenden Untersuchungen war unklar, ob die epidermalen Lipide bei Schuppenträgern vermehrt oder vermindert sind und ob antimikrobielle Pharmaka die Cholesterinveresterung auf der Kopfhaut beeinflussen. Es wurden deshalb nur schuppenfreie Versuchspersonen untersucht. Durch neue Untersuchungen von GLOOR und KOHLER (14) wurde deutlich, daß eine Reduktion der epidermalen Lipide auch beim Schuppenträger und bei Testung antimikrobieller Pharmaka auf einen schuppenhemmenden Effekt hinweist.

Es kann also angenommen werden, daß in den vorliegenden Ergebnissen eine Reduktion des Zellumsatzes in der Epidermis auf Cadmiumsulfid und Ichthyol-Natrium in der angegebenen Applikationsform zurückzuführen ist. Obwohl die Versuchsreihen nur mit gesunden Personen durchgeführt wurden, kann der Befund eines reduzierten Zellumsatzes und damit eine verringerte Schuppung für Personen mit einer Schuppenkrankung angenommen werden.

GLOOR, MATTERN und FRIEDERICH (6) haben früher mit der gleichen Methode Untersuchungen mit einem Steinkohlendestillat (FluxölST) durchgeführt. Obwohl damals ein jüngeres Kollektiv untersucht wurde, was besonders in dem

höheren prozentualen Anteil des freien Cholesterins zum Ausdruck kommt, können die quantitativen Verhältnisse bei der Untersuchungen grob abgeschätzt werden: Während das Steinkohlendestillat bereits in der Woche nach Anwendung zu einer Reduktion des freien Cholesterins führt, die sich in der darauffolgenden Woche verstärkt, liegt bei Cadmiumsulfid und Ichthyol-Natrium zwischen Anwendung und erkennbarer Wirkung ein Intervall von einer Woche. Darüberhinaus scheint die Wirkung des Steinkohlendestillats wesentlich intensiver zu sein als die des Cadmiumsulfids und Ichthyol-Natriums. Die Aussage gilt allerdings nur für die getesteten Konzentrationen, die etwa denen in handelsüblichen Präparaten entsprechen. Tierexperimentelle Untersuchungen am Meerschweinchenrücken mit der Colcemid-Methode haben in- zwischen den direkten Nachweis einer Mitosehemmung durch Steinkohlenteerdestillat, Cadmiumsulfid und Ichthyol-Natrium erbracht. Dadurch werden die vorliegenden Ergebnisse untermauert und definitiv abgesichert (GLOOR, M., M. DRESSEL und V.W. SCHNYDER (10)). Die quantitativen Lipidbestimmungen geben keinen Hinweis auf eine nennenswerte Veränderung des Nachfettens der Kopfhaut und Haare nach Entfettung, obwohl in der Literatur eine sebosuppressive Wirkung des Cadmiumsulfids angenommen wird (23, 24).

Hervorzuheben ist der Gegensatz der Wirkung von Cadmiumsulfid und Selendisulfid. Bei Selendisulfid ist neben einer deutlichen Steigerung der Nachfettgeschwindigkeit nach Entfetten der Kopfhaut ein Anstieg des steady-state der Kopfhaut- und Haarlipide festzustellen (2, 7, 20). Dies ist bemerkenswert, weil chemisch eine Ähnlichkeit zwischen Selendisulfid und Cadmiumsulfid besteht und weil beide Substanzen bei der Pityriasis vesicolor in völlig

identischer Weise eingesetzt werden. Das Ausbleiben einer Reduktion der Talgdrüsensekretion bei Anwendung von Ichthyol-Natrium ist wahrscheinlich auf das zu geringe Ausmaß der Wirkstoffresorption bei der topischen Applikation zurückzuführen, denn ein sebosuppressiver Effekt ist von GLOOR, STEINGRÄBER und FRIEDERICH (19) für Ichthyol-Natrium bei systematischer Anwendung beschrieben worden. In diese Richtung weist auch, daß Steinkohlendestillat zu einer Reduktion der Talgdrüsensekretion führt (16). Dies ist am Menschen- und am Hamsterohr exakt nachgewiesen worden (GLOOR, MATTERN und FRIEDERICH (16), GLOOR und KELLERMANN (12)).

Die Freisetzung von freien Fettsäuren aus Triglyceriden wird weder durch Cadmiumsulfid noch durch Ichthyol-Natrium vermindert. Eine Verminderung würde eine Veränderung der physikalischen Eigenschaften der Lipide hervorrufen, die die Seborrhoea capitis oleosa klinisch günstig beeinflussen würde. Die Seborrhoea oleosa unterscheidet sich hauptsächlich durch einen höheren Anteil an freien Fettsäuren von der Seborrhoea sicca (8).

Auch in dieser Beziehung unterscheiden sich Cadmiumsulfid und Selendisulfid, denn GLOOR, BALDES, LIPPHARDT und JÄGER (7) haben bei Gabe von Selendisulfid eine Reduktion der freien Fettsäuren zugunsten der Triglyceride nachgewiesen. Ein ähnlicher Effekt konnte mit einem Zusatz von kolloidalem Schwefel erreicht werden (15).

Durch den Vergleich vorliegender Ergebnisse mit früheren Angaben ergibt sich die Möglichkeit einer Abgrenzung der Indikation verschiedener Zusätze zu Kopfwaschmitteln: Selendisulfid ist wirksam gegen Kopfschuppen (28), führt jedoch zu einer Seborrhoea capitis und evtl. zu Haarausfall (2, 7, 22, 33).

Steinkohlendestillat bewirkt neben einer Reduktion der Kopfschuppen eine Verminderung der Talgdrüsensekretion (16). Cadmiumsulfid und Ichthyol-Natrium haben keinen Einfluß auf die Talgdrüsensekretion, führen jedoch zur Reduktion der Kopfschuppen, wenn auch wahrscheinlich geringer als Steinkohlendestillat. Eine günstige Beeinflussung durch die Reduktion freier Fettsäuren wird bei der Seborrhoea capitis oleosa durch kolloidalen Schwefel erzielt (15). Darüberhinaus bleibt noch ungeklärt, welchen Einfluß dieser Wirkstoff bei längerer Anwendung auf die Kopfschuppenbildung nimmt.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß das in den Untersuchungen verwendete Standardtensid ELFAN NS 242 keinen Einfluß auf Lipidmenge und Lipidzusammensetzung nimmt (9), so daß die Ergebnisse eindeutig den untersuchten Wirkstoffen zuzuordnen sind.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Bei zwei Kollektiven männlicher Versuchspersonen wurden viermal im wöchentlichen Abstand Haarwäschen vorgenommen. Die 1., 2. und 4. Kopfwäsche erfolgte mit einer Standardtensidlösung ohne Zusatz. Bei der 3. Kopfwäsche wurde der Standardtensidlösung ein Zusatz von 1 % Cadmiumsulfid bzw. 2 % Ichthyol-Natrium zugefügt. Während des Versuches fanden quantitative Lipidanalysen statt. Nach einem Intervall von einer Woche führten beide Wirkstoffe zu einer signifikanten Reduktion der freien Cholesterin-Fraktion. Dieses Ergebnis weist auf eine Verlangsamung des Zellumsatzes in der Epidermis hin, die sich bei Patienten mit Kopfschuppen in einer Reduzierung der Schuppenbildung auswirken müßte. Lipidmenge und Freisetzung der freien Fettsäuren aus den Triglyceriden werden durch Cadmiumsulfid und Ichthyol-Natrium nicht beeinflusst.

F. TABELLEN

Lipidmenge
Cadmiumsulfid

	7. Tag	14. Tag	21. Tag
Vers.-	3,700	3,576	3,625
Pers.	2,975	3,101	2,998
	5,955	4,895	4,875
	6,544	6,385	6,320
	4,740	4,840	4,795
	4,260	4,320	3,770
	3,900	3,735	3,105
	2,735	3,970	2,787
	6,390	3,700	4,610
	3,070	3,310	2,110
	2,590	3,365	3,870
	5,805	6,090	5,725
	4,165	4,225	3,650
	1,490	4,640	4,735
	1,725	2,195	2,632
	8,575	9,955	10,048
	8,540	7,543	7,577
	4,938	4,587	4,804
	8,115	7,625	8,367
	3,245	3,582	3,770
M	4,67	4,78	4,71
S	2,15	1,88	2,04

Tab. 1: Die Lipidmenge in mg/2,54 cm² am 7., 14. und 21. Tag jeweils vor der Kopfwäsche und deren Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (S).

Lipidmenge
Cadmiumsulfid

	7. Tag	14. Tag	21. Tag
Vers.-	0,395	0,372	0,403
Pers.	0,273	0,299	0,300
	0,487	0,457	0,526
	0,597	0,721	0,775
	0,526	0,455	0,415
	0,305	0,490	0,299
	0,428	0,644	0,299
	0,426	0,411	0,392
	0,847	0,408	0,558
	0,217	0,322	0,200
	0,325	0,311	0,343
	0,499	0,789	0,662
	0,299	0,395	0,301
	0,211	0,377	0,499
	0,132	0,204	0,199
	1,385	1,657	1,360
	0,421	0,572	0,388
	0,322	0,381	0,396
	0,686	0,660	0,734
	0,239	0,257	0,307
M	0,45	0,51	0,47
S	0,28	0,31	0,26

Tab. 2: Die Lipidmenge in $\text{mg}/2,54 \text{ cm}^2$ am 7., 14. und 21. Tag
(jeweils nach der Kopfwäsche) und deren Mittelwerte (M)
und Standardabweichungen (S).

Lipidmenge
Cadmiumsulfid

	12. Tag	16. Tag	23. Tag
Vers.-	2,950	2,755	2,978
Pers.	1,757	1,986	1,827
	3,230	3,570	3,440
	4,825	4,798	4,765
	3,500	3,765	3,870
	3,265	2,885	2,780
	3,125	2,875	3,410
	2,965	2,320	2,815
	4,219	2,375	5,835
	2,100	2,575	2,465
	2,045	2,520	2,190
	4,730	4,095	3,072
	3,170	2,790	2,895
	2,495	3,050	3,110
	1,410	1,440	1,670
	4,818	7,210	4,905
	4,852	4,368	3,277
	2,981	2,209	2,960
	4,776	4,035	4,944
	2,854	2,061	2,752
M	3,30	3,18	3,30
S	1,08	1,29	1,08

Tab. 3: Die Lipidmenge in $\text{mg}/2,54 \text{ cm}^2$ am 12., 16. und 23. Tag (jeweils 2 Tage nach der Kopfwäsche) und deren Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (S).

Lipidmenge
Cadmiumsulfid

	12. Tag	19. Tag	26. Tag
Vers.-	3,165	3,380	4,225
Pers.	2,853	2,675	2,993
	3,820	5,055	5,170
	6,572	6,286	6,774
	3,845	4,360	4,378
	4,015	3,045	3,190
	3,645	4,740	3,712
	3,670	2,540	3,270
	6,890	5,030	8,010
	2,720	2,720	2,635
	2,490	3,260	3,055
	5,755	4,730	3,350
	3,920	2,950	3,235
	3,405	4,345	3,615
	1,695	2,230	2,310
	9,055	8,185	7,925
	5,643	6,832	6,394
	4,097	3,979	3,347
	6,805	6,775	6,201
	3,113	3,138	3,122
M	4,36	4,31	4,35
S	1,84	1,66	1,76

Tab. 4: Die Lipidmenge in $\text{mg}/2,54 \text{ cm}^2$ am 12., 19. und 26. Tag (jeweils 5 Tage nach der Kopfwäsche) und deren Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (S).

Cadmiumsulfid
Cholesterin

	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	5,65	4,61	4,07	+1,04	+0,54	+1,58
Pers.	7,55	7,58	7,52	-0,03	+0,06	+0,03
	8,75	8,76	8,72	-0,01	+0,04	+0,03
	4,12	4,33	4,25	-0,21	+0,08	-0,13
	7,79	5,35	4,95	+2,44	+0,40	+2,84
	8,22	8,43	8,12	-0,21	+0,31	+0,10
	7,35	8,03	6,35	-0,68	+1,68	+1,00
	4,80	5,72	4,31	-0,92	+1,41	+0,49
	8,21	8,02	6,31	+0,19	+1,71	+1,90
	6,60	5,23	4,03	+1,37	+1,20	+2,57
	9,69	9,70	9,47	-0,01	+0,23	+0,22
	6,87	7,94	7,01	-1,07	+0,93	-0,14
	5,44	5,49	5,45	-0,05	+0,04	-0,01
	6,25	7,54	6,02	-1,29	+1,52	+0,23
	7,28	7,03	6,68	+0,25	+0,35	+0,60
			Summe aller			
M	6,97	6,92	6,22	positiven = 53	120	108
S	1,52	1,66	1,74	negativen = 67	0	12
			Rangordnungs-			
			zahlen			

Tab. 5: Prozentualer Anteil des Cholesterins am gesamten Lipidge-
misch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen
zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag.
Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichun-
gen (S) und Rangordnungszahlen.

Cadmiumsulfid

Freie Fettsäuren

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.-
ers.-	38,57	40,49	39,33	-1,92	+1,16	-0,76
ers.	28,36	28,89	28,85	-0,53	+0,04	-0,49
	30,96	36,85	45,07	-5,89	-8,22	-14,11
	36,25	35,00	36,89	+1,25	-1,89	-0,64
	39,54	34,39	31,46	+5,15	+2,93	+8,08
	30,67	30,78	30,60	-0,11	+0,18	+0,07
	30,15	29,91	30,67	+0,24	-0,76	-0,52
	29,32	23,42	27,25	+5,90	-3,83	+2,07
	29,63	30,54	30,96	-0,91	-0,42	-1,33
	41,78	45,87	45,90	-4,09	-0,03	-4,12
	35,07	36,78	36,99	-1,71	-0,21	-1,92
	36,45	36,31	37,00	+0,14	-0,69	-0,55
	28,53	29,29	28,67	-0,76	+0,62	-0,14
	38,45	38,77	41,52	-0,32	-2,75	-3,07
	32,90	34,47	35,41	-1,57	-0,94	-2,51
	Summe aller					
M	33,78	34,12	35,10	positiven = 41	34	25
S	4,49	5,53	5,96	negativen = 79	86	95
	Rangordnungs-					
	zahlen					

Tab. 6: Prozentualer Anteil der freien Fettsäuren am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Cadmiumsulfid

Triglyzeride

					Tag	
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	13,99	11,75	12,02	+2,24	-0,27	+1,97
Pers.	15,26	15,13	15,09	+0,13	+0,14	+0,17
	15,31	14,94	12,32	+0,37	+2,62	+2,99
	20,59	21,27	20,38	-0,68	+0,89	+0,21
	13,64	16,13	13,36	-2,49	+2,77	+0,28
	12,47	12,32	14,39	+0,15	-2,07	-1,92
	16,13	20,48	19,44	-4,35	+1,04	-3,31
	24,46	27,20	26,17	-2,74	+1,03	-1,71
	17,93	18,60	17,03	-0,67	+1,57	+0,90
	12,20	8,95	8,25	+3,25	+0,70	+3,95
	17,65	15,24	13,11	+2,41	+2,13	+4,54
	16,98	15,76	16,26	+1,22	-0,50	+0,72
	18,66	17,35	19,78	+1,31	-2,43	-1,12
	17,36	16,25	13,20	+1,11	+3,05	+4,16
	14,23	14,19	14,72	+0,04	-0,53	-0,49
Summe aller						
M	16,46	16,37	15,70	positiven = 69	89	80
S	3,24	4,37	4,36	negativen = 51	31	40
Rangordnungs-						
zahlen						

Tab. 7: Prozentualer Anteil der Triglyzeride am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 26. und 12. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Cadmiumsulfid

Cholesterin- und Wachsester

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	25,69	25,56	26,94	+0,13	-1,38	-1,25
Pers.	26,97	26,82	26,10	+0,15	+0,72	+0,87
	26,88	26,76	21,34	+0,12	+5,42	+5,54
	23,29	23,10	23,91	+0,19	-0,81	-0,62
	22,90	26,24	26,97	-3,34	-0,73	-4,07
	27,94	37,43	27,50	+0,51	-0,07	+0,44
	25,22	24,31	24,55	+0,91	-0,24	+0,67
	24,10	25,72	24,81	-1,62	+0,91	-0,71
	22,20	22,35	22,63	-0,15	-0,28	-0,43
	23,40	23,93	23,80	-0,53	+0,13	-0,40
	21,54	22,86	21,77	-1,32	+1,09	-0,23
	20,93	19,75	20,11	+1,18	-0,36	+0,82
	27,33	28,46	28,92	-1,13	-0,46	-1,59
	25,54	24,39	25,78	+1,15	-1,39	-0,24
	21,65	19,57	21,09	+2,08	-1,52	+0,56
Summe aller						
M	24,37	24,48	24,41	positiven = 60,5	45	55
S	2,31	2,63	2,64	negativen = 59,5	75	65
Rangordnungs-						
zahlen						

Tab. 8: Prozentualer Anteil der Cholesterin- und Wachsester am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag.
Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Cadmiumsulfid

Squalen

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	13,02	12,92	14,44	+0,10	-1,52	-1,42
Pers.	17,12	16,99	18,02	+0,13	-1,03	-0,90
	11,88	9,55	11,00	+2,33	-1,45	+0,88
	14,04	14,92	15,52	-0,88	-0,60	-1,48
	13,98	15,89	17,75	-1,91	-1,86	-3,77
	15,77	15,20	15,31	+0,57	-0,11	+0,46
	17,06	16,75	15,09	+0,31	+1,66	+1,97
	13,55	13,29	14,22	+0,26	-0,93	-0,67
	15,37	13,72	14,82	+1,65	-1,10	+0,55
	13,43	13,40	13,52	+0,03	-0,12	-0,09
	14,52	14,12	16,44	+0,40	-2,32	-1,92
	15,27	15,19	15,53	+0,08	-0,34	-0,26
	14,49	15,35	14,01	-0,86	+1,34	+0,48
	10,32	10,75	11,21	-0,43	-0,46	-0,89
	17,55	20,92	19,41	-3,37	+1,51	-1,86
Summe aller						
M.	14,49	14,60	15,09	positiven = 63	33	33
S	1,98	2,68	2,29	negativen = 57	87	87
Rangordnungs-						
zahlen						

Tab. 9: Prozentualer Anteil des Squalen am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Cadmiumsulfid

Paraffine

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	3,09	3,66	3,90	-0,57	-0,24	-0,81
Pers.	4,21	3,95	4,01	+0,26	-0,06	+0,20
	1,24	1,73	1,55	-0,49	+0,18	-0,31
	5,31	3,94	4,55	+1,37	-0,61	+0,76
	2,15	3,91	5,47	-1,76	-1,56	-3,32
	4,25	4,96	3,99	-0,71	+0,97	+0,26
	5,56	2,14	3,74	+3,42	-1,60	+1,82
	3,77	4,68	3,26	-0,92	+1,42	+0,51
	8,32	7,96	8,25	+0,36	-0,29	+0,07
	2,65	2,52	2,19	+0,13	+0,33	+0,46
	3,09	4,67	3,25	-1,67	+1,51	-0,16
	4,35	4,20	3,97	+0,15	+0,23	+0,38
	4,14	3,02	3,69	+1,12	-0,67	+0,45
	2,74	3,23	4,67	-0,49	-1,44	-1,93
	5,32	4,15	4,97	+1,17	-0,82	+0,35
Summe aller						
M	4,01	3,92	4,10	positiven = 58	45	72
S	1,71	1,47	1,52	negativen = 62	75	48
Rangordnungs-						
zahlen						

Tab. 10: Prozentualer Anteil der Parffine am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Lipidmenge
Ichthyol-Natrium

	7. Tag	14. Tag	21. Tag
Vers.-	2,590	3,365	3,870
Pers.	5,805	6,090	5,725
	4,165	4,225	3,650
	1,490	4,640	4,735
	1,725	2,195	2,632
	4,470	4,310	3,100
	2,810	2,945	3,435
	2,950	2,865	3,750
	5,870	6,230	6,245
	6,250	6,190	7,940
	6,664	5,400	4,640
	3,850	4,020	3,440
	3,000	4,155	3,345
	6,774	5,129	6,217
	3,445	3,629	3,970
	4,239	3,970	4,134
M	4,13	4,33	4,43
S	1,71	1,22	1,42

Tab. 11: Die Lipidmenge in mg/2,54 cm² am 7., 14. und 21. Tag, jeweils vor der Kopfwäsche und deren Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (S).

Lipidmenge
Ichthyol-Natrium

	7. Tag	14. Tag	21. Tag
Vers.-	0,325	0,311	0,343
Pers.	0,499	0,789	0,662
	0,299	0,395	0,301
	0,211	0,377	0,499
	0,132	0,204	0,199
	0,392	0,457	0,410
	0,267	0,344	0,395
	0,315	0,325	0,295
	0,695	0,585	0,785
	0,595	0,600	0,425
	0,567	0,835	0,943
	0,355	0,395	0,295
	0,884	0,345	0,454
	0,636	0,675	0,699
	0,574	0,533	0,589
	0,276	0,364	0,347
M	0,44	0,47	0,48
S	0,20	0,18	0,21

Tab. 12: Die Lipidmenge in $\text{mg}/2,54 \text{ cm}^2$ am 7., 14. und 21. Tag, jeweils nach der Kopfwäsche und deren Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (S).

Lipidmenge
Ichthyol-Natrium

	9. Tag	16. Tag	23. Tag
Vers.-	2,045	2,520	3,260
Pers.	4,730	4,095	3,072
	3,170	2,790	2,895
	2,495	3,050	3,110
	1,410	1,440	1,670
	2,455	1,645	2,582
	2,137	2,210	2,265
	2,235	2,090	2,970
	3,155	5,150	4,550
	4,730	4,690	6,270
	1,355	1,999	2,095
	2,870	2,485	2,590
	2,284	1,982	2,455
	2,486	1,572	3,268
	1,650	2,610	1,988
	1,799	1,925	1,317
M	2,56	2,64	2,90
S	1,00	1,10	1,18

Tab. 13: Die Lipidmenge in $\text{mg}/2,54 \text{ cm}^2$ am 9., 16. und 23. Tag, jeweils 2 Tage nach der Kopfwäsche und deren Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (S).

Lipidmenge

Ichthyol-Natrium

	12. Tag	19. Tag	26. Tag
Vers.-	2,490	3,260	3,055
Pers.	5,755	4,730	3,350
	3,920	2,950	3,235
	3,405	4,345	3,615
	1,695	2,230	2,310
	3,455	2,200	2,914
	2,260	2,525	4,450
	2,435	3,365	3,115
	3,830	6,040	5,545
	5,690	7,140	8,400
	3,320	4,244	2,965
	3,620	2,630	3,075
	3,740	2,897	2,965
	4,818	4,434	3,672
	3,357	3,375	3,675
	3,843	3,805	3,876
M	3,60	3,76	3,76
S	1,12	1,37	1,44

Tab. 14: Die Lipidmenge in mg/2,54 cm² am 12., 19. und 26. Tag, jeweils 5 Tage nach der Kopfwäsche, und deren Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (S).

Ichthyol-Natrium
Cholesterin

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	4,76	4,08	2,84	+0,68	+1,24	+1,92
Pers.	7,57	4,33	5,44	+3,24	-1,11	+2,13
	6,30	5,48	6,83	+0,82	-1,35	-0,53
	2,35	5,92	2,30	-3,57	+3,62	+0,05
	3,25	2,50	2,44	+0,75	+0,06	+0,81
	4,80	6,95	5,50	-2,15	+1,45	-0,70
	3,91	4,42	3,23	-0,51	+1,19	+0,68
	4,10	5,13	2,61	-1,03	+2,52	+1,49
	7,34	9,80	7,01	-2,46	+2,79	+0,33
	8,21	7,08	6,28	+1,13	+0,80	+1,93
	9,59	9,25	9,62	+0,34	-0,37	-0,03
	4,62	1,79	3,85	+2,83	-2,06	+0,77
	6,04	5,18	5,50	+0,86	-32,	+0,54
	7,22	8,63	6,92	-1,41	+1,71	+0,30
	6,73	4,95	6,69	+1,78	-1,74	+0,04
Summe aller						
M	5,79	5,70	5,14	positiven = 64	79	104
S	2,02	2,31	2,17	negativen = 56	41	16
Rangordnungs- zahlen						

Tab. 15: Prozentualer Anteil des Cholesterins am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Ichthyol-Natrium

Freie Fettsäuren

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	51,89	46,36	43,56	+5,53	+2,80	+8,33
Pers.	41,08	39,95	40,18	+1,13	-0,23	+0,90
	48,81	42,18	42,30	+6,63	-0,12	+6,51
	37,00	33,76	36,57	+3,24	-2,81	+0,43
	35,44	37,25	37,40	-1,81	-0,15	-1,96
	34,73	34,42	27,45	+0,31	+6,97	+7,28
	32,61	38,12	33,17	-5,51	+4,95	-0,56
	30,74	35,63	42,28	-4,89	-6,65	-11,54
	31,68	36,18	36,72	-4,50	-0,54	-5,04
	34,99	35,46	37,89	-0,47	-2,43	-2,90
	30,30	25,24	26,02	+5,06	-0,78	+4,28
	36,32	38,95	40,58	-2,63	-1,63	-4,26
	40,15	38,81	41,20	+1,34	-2,39	-1,05
	34,58	33,23	34,98	+1,35	-1,75	-0,40
	32,99	35,72	36,26	-2,73	-0,54	-3,27
			Summe aller			
M	36,89	36,75	37,10	positiven = 63	39	55
S	6,29	4,68	5,15	negativen = 57	81	65
			Rangordnungs-			
			zahlen			

Tab. 16: Prozentualer Anteil der freien Fettsäuren am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag.
Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Ichthyol-Natrium
Triglyceride

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	8,20	8,16	10,94	+0,04	+2,78	-2,74
Pers.	10,91	6,30	9,99	+4,61	-3,69	+0,92
	10,11	12,10	10,91	-1,99	+1,19	-0,80
	13,10	18,55	16,79	-5,45	+1,76	-3,69
	12,95	12,02	11,82	+0,93	+0,20	+1,13
	16,13	24,21	13,05	-8,08	+11,16	+3,08
	14,31	8,43	16,48	+5,88	-8,05	-2,17
	23,69	16,95	11,83	+6,74	+5,12	+11,86
	22,09	12,81	18,75	+9,28	-5,94	+3,34
	15,75	15,23	13,29	+0,52	+1,94	+2,46
	20,82	23,11	22,06	-2,29	+1,05	-1,24
	16,14	15,89	15,13	+0,25	+0,76	+1,01
	16,59	14,37	16,00	+2,22	-1,63	+0,59
	20,62	22,24	21,87	-1,62	+0,37	-1,25
	16,98	18,02	16,18	-1,04	+1,84	+0,80
Summe aller						
M	15,89	15,23	15,01	positiven = 68	66	69
S	4,50	5,46	3,82	negativen = 52	54	51
Rangordnungszahlen						

Tab. 17: Prozentualer Anteil der Triglyceride am gesamten Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Ichthyol-Natrium

Cholesterin- und Wachsester

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	25,81	25,57	26,49	+0,24	-0,92	-0,68
Pers.	26,23	31,62	28,89	-5,39	+2,73	-2,66
	23,37	23,71	24,41	-0,34	-0,70	-1,04
	26,59	21,87	23,35	+4,72	-1,48	+3,24
	23,55	27,62	27,42	-4,07	+0,20	-3,87
	28,49	22,69	26,62	+5,80	-3,93	+1,87
	25,35	25,22	27,15	+0,13	-1,93	-1,80
	25,38	26,03	27,77	-0,65	-1,74	-2,39
	21,35	24,75	22,15	-3,40	+2,60	-0,80
	24,54	23,97	24,52	+0,57	-0,55	+0,02
	21,44	21,47	24,16	-0,03	-2,69	-2,72
	24,00	24,60	24,29	-0,60	+0,31	-0,29
	23,47	24,96	23,22	-1,49	+1,74	+0,25
	24,60	24,01	23,64	+0,59	+0,37	+0,96
	22,57	22,98	23,63	-0,41	-0,65	-1,06
Summe aller						
M	24,45	24,74	25,18	positiven = 46	42	33
S	1,95	2,49	2,02	negativen = 74	78	87
Rangordnungszahlen						

Tab. 18: Prozentualer Anteil der Cholesterin- und Wachsester am Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag.
Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Ichthyol-Natrium
Squalen

	Tag					
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	9,10	11,13	12,03	-2,03	-0,90	-2,93
Pers.	11,64	12,95	12,25	-1,31	+0,70	-0,61
	11,25	13,52	13,26	-2,27	+0,26	-2,01
	20,52	19,61	20,01	+0,91	-0,40	+0,51
	19,77	17,67	16,69	+2,10	+0,98	+3,08
	14,96	11,40	16,78	+3,56	-5,38	-1,82
	20,02	20,44	20,05	-0,42	+0,39	-0,03
	13,43	13,42	13,49	+0,01	-0,07	-0,06
	13,23	11,22	14,43	+2,01	-3,21	-1,20
	11,95	15,22	14,78	-3,27	+0,44	-2,83
	13,73	15,45	15,22	-1,72	+0,23	-1,49
	15,24	14,89	14,05	+0,35	+0,84	+1,19
	13,45	16,37	13,52	-2,92	+2,85	-0,07
	12,09	11,55	13,25	+0,54	-1,70	-1,16
	16,30	16,74	15,89	-0,44	+0,85	+0,41
Summe aller						
M	14,45	14,77	15,05	positiven = 49	63	32
S	3,41	2,99	2,47	negativen = 71	57	88
Rangordnungs- zahlen						

Tab. 19: Prozentualer Anteil des Squalen am Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

Ichthyol-Natrium
Paraffine

				Tag		
	12.Tag	19.Tag	26.Tag	12.-19.	19.-26.	12.-26.
Vers.-	2,23	4,68	4,15	-2,45	+0,53	-1,92
Pers.	2,57	4,88	3,24	-2,31	+1,64	-0,67
	1,20	3,02	1,32	-1,82	+1,79	-0,03
	0,45	0,30	0,51	+0,15	-0,21	-0,06
	3,45	3,02	3,66	+0,43	-0,64	-0,21
	0,38	0,34	0,61	+0,04	-0,27	-0,23
	3,82	3,37	1,33	+0,45	+2,04	+2,49
	2,67	1,85	2,03	+0,82	-0,18	+0,64
	4,31	4,77	3,39	-0,46	+1,38	+0,92
	4,11	3,93	3,90	+0,18	+0,03	+0,21
	3,32	4,91	3,50	-1,59	+1,41	-0,18
	3,74	3,90	2,52	-0,16	+1,38	+1,22
	0,31	0,33	0,55	-0,02	-0,22	-0,24
	4,07	3,79	2,99	+0,28	+0,80	+1,08
	3,59	3,02	2,99	+0,57	+0,03	+0,60
Summe aller						
M	2,68	3,07	2,44	positiven = 52	94	72,5
S	1,44	1,65	1,29	negativen = 68	26	47,5
Rangordnungs- zahlen						

Tab. 20: Prozentualer Anteil der Paraffine am Lipidgemisch am 12., 19. und 26. Tag, sowie die Meßdifferenzen zwischen 12. und 19., 19. und 26. und 12. und 26. Tag. Ebenfalls Angaben über Mittelwerte (M), Standardabweichungen (S) und Rangordnungszahlen.

G. LITERATURVERZEICHNIS:

1. ACKERMANN, A.B. und A.M. KLINGMAN:
Some observations on dandruff.
J. Soc. cosm. Chem. 20, 81 - 101, (1969).
2. BERESTON, E.S.:
Use of selenium sulfide shampoo in seborrheic dermatitis.
J. Amer. med. Ass. 156, 1246 - 1247 (1954).
3. DOWNING, D.T., J.S. STRAUSS, P. RAMASASTRY, M. ABEL,
W.LEES und P.E. POCH:
Measurement of the time between synthesis and surface
secretion of sebaceous lipids in sheep and man.
J. inv. Derm. 64, 215 - 219 (1975).
4. EBERHARDT, H. und H. KUHN-BRUSSIUS:
Bestimmung der Rückfettungskinetik der Haare.
Arch. Derm. Forsch. 252, 139 - 145 (1975).
5. GENT, C.M. van:
Separation and microdermitation of lipids by thin layer
chromatography followed by densitometry.
Z. anal. Chem. 236, 344 - 350 (1968).
6. GLOOR, M.:
Über die Hautoberflächenlipide: physiologischer Funktion -
Einfluß verschiedener Dermatosen - pharmakologische Be-
einflußbarkeit.
Hautarzt 26, 6 - 10 (1975).
7. GLOOR, M. G. BALDES, B.A. LIPPHARDT und B. JÄGER:
Über den Effekt von Selendisulfid auf Menge und Zusammen-
setzung der Kopfhaut- und Haarlipide.
Therapiewoche, im Druck.

8. GLOOR, M., J. BREITINGER und H.C. FRIEDERICH:
Über die Zusammensetzung der Hautoberflächenlipide bei
Seborrhoea oleosa und Seborrhoea sicca.
Arch. Derm. Forsch. 247, 59 - 64 (1973).
9. GLOOR, M., G. BALDES und B. JÄGER:
Zum Wirkungseffekt waschaktiver Substanzen in Kopfwasch-
mitteln.
Hautarzt, im Druck.
10. GLOOR, M., M. DRESSEL und V.W. SCHNYDER:
The effect of coal tar distillate, cadmium sulfide,
ichthyol sodium and omadine MDS on the epidermis of
the guinea pig.
Dermatologica, im Druck.
11. GLOOR, M., P. FRANZ und H.C. FRIEDERICH:
Untersuchungen über die Physiologie der Talgdrüsen
und über den Einfluß der Hautoberflächenlipide auf
die Benetzbarkeit der Haut.
Arch. Derm. Forsch. 248, 79 - 88 (1973).
12. GLOOR, M. und H. KELLERMANN:
Tierexperimentelle Untersuchungen zur sebosuppressiven
Wirkung von Steinkohlenteer.
Derm. Mschr. 163, 551 - 554 (1977).
13. GLOOR, M., H. KOHLER:
On the physiology and biochemistry of scalp and hair
lipids.
Arch. Derm. Forsch. 257, 273 - 279 (1977).
14. GLOOR, M., H. KOHLER:
A contribution to a new test method for dandruff inhi-
biting and "keratolytic" action of drugs.
Europ. J. clin. Pharm. 11, 377 - 380 (1977).

15. GLOOR, M. und E. MATTERN:
Über die Wirkung eines Zusatzes von kolloidalem Schwefel zu Haarwaschmitteln auf die behaarte Kopfhaut.
Arzneim.-Forsch. 26, 1724 - 1726 (1976).
16. GLOOR, M., E. MATTERN und H.C. FRIEDERICH:
Über den therapeutischen Effekt eines Steinkohlenteer-zusatzes zu Kopfwaschmitteln.
Derm. Mschr. 162, 678 - 683 (1976).
17. GLOOR, M., J. RIETKÖTTER und H.C. FRIEDERICH:
Entfettung und Nachfettung der Kopfhaut und der Haare nach der Kopfwäsche mit verschiedenen Tensiden.
Fette-Seifen-Anstrichmittel 75, 200 - 202 (1973).
18. GLOOR, M., U. SCHULZ, C. WIELAND und I. WIEGAND:
Untersuchungen über einen Zusammenhang zwischen Menge und Zusammensetzung der Hautoberflächenlipide.
1. Mitteilung.
Fortschr. Med. 90, 325 - 327 (1972).
19. GLOOR, M., V. STEINGRÄBER und H.C. FRIEDERICH:
Über den antiseborrhoischen Effekt von Bituminosulfonaten bei Akne vulgaris.
Hautarzt 24, 288 - 290 (1973).
20. GOLDSCHMIDT, H. und A.M. KLINGMAN:
Increased sebum secretion following selenium sulfide shampoos.
Acta dermat.-venerol. (Stockholm) 48, 489 - 491 (1968).

21. GRAUMANN, U.:
Über die Menge und Zusammensetzung der Hautoberflächenlipide bei Akne vulgaris sowie deren Beeinflußbarkeit durch Tetracycline.
Inaug. Diss. Marburg (1972).
22. GROVER, R.W.:
Diffuse hair loss associated with selenium (Selsun) sulfide shampoo.
J. Amer. med. Ass. 160, 1397 - 1398 (1956).
23. HARVEY, J.H., L.P. EREAUX:
Clinical study of cadmium sulfide shampoo.
J. Canad. med. Ass. 79, 917 (1958).
24. KIRBY, W.L.:
Cadmium sulfide suspension in seborrhoea capitis.
J. invest. Derm. 29, 159 - 160 (1957).
25. NICOLAIDES, N., S. ROTHMAN:
Studies on the chemical composition of human hair fat.
J. invest. Derm. 21, 9 - 14 (1954).
26. NOBLE, W.C., D.A. SOMMERVILLE:
Microbiology of human skin.
W.B. Saunders Comp. Ltd. London-Philadelphia-Toronto (1974).
27. ORTMANN, K.L.:
Dermatologische Erfahrungen mit einer neuartigen medizinischen Haarwäsche.
Therapiewoche 16, 298 (1966).

28. PLEWIG, G. und A.M. KLINGMAN:
Zellkinetische Untersuchungen bei Kopfschuppenerkrankungen.
Arch. klin. exp. Derm. 126, 406 - 421 (1970).
29. PUHVEL, S.M.:
Esterification of (4^{14}C) cholesterol by cutaneous bacteria (staphylococcus epidermidis, propionibacterium acnes and propionibacterium granulosum).
30. PUHVEL, S.M., R.M. REISNER und M. SAKAMOTO:
Analysis of lipid composition of isolated human sebaceous gland homogenates after incubation with cutaneous bacteria - thin layer chromatography.
J. invest. Derm. 64, 406 - 411 (1975).
31. SIDI, E., J. BOURGENIS-SPINASSE:
Causes actuelles les plus fréquentes des alopecies féminines.
Presse méd. 66, 1767 - 1769 (1958).
32. TRONNIER, H.:
Zum Nachweis der Wirkung von Haarbehandlungs- und -pflegepräparation.
Journée Franco-Allemande, Paris 6, 18 - 23 (1973).
33. SKOG, E.:
The influence of selenium disulfide on sebaceous gland volume in guinea pigs.
Acta derm.-venerol. (Stockholm) 38, 15 - 19 (1958).

Für die Zuweisung des Themas und des Arbeitsplatzes in der Dermatologischen Univ.-Klinik möchte ich Herrn Prof. Dr. H.C. Friederich herzlich danken.

Weiterhin gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. Dr. M. Gloor für die wertvolle Beratung und Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit.

Meine akademischen Lehrer in Marburg an der Lahn waren die Professoren und Dozenten:

AMON, AHRENS, BERNHARDT, BODE, BRAASCH, CASTENHOLZ, DIMMROTH, FRIEDERICH, GOLENHOFEN, HAMELMANN, HENNIS, HENSEL, HERING, HEUSER, JANKE, KARLSON, KLÖTZER, KOECKE, KORANSKY, MARTINI, NIEMEYER, PETRY, PFÜTZ, ROHEN, RICHTER, RUPEC, SCHIENBEIN, SCHIFF, SCHMID, SCHMITZ-MOORMANN, SCHNEIDER, SCHNELL, SEIDEL, SPRÜGGEL, WALCHER, WIEGANDT.

LEBENS LAUF

- Personalien: Barbara Wollner, geb. 3.1.1947 in Berlin.
Staatsangehörigkeit: deutsch.
Vater: Dr. Friedrich Wollner, Landwirtschafts-
rat a.D.
Mutter: Olga Wollner, geb. Wöllfert.
- Ausbildung: Volksschule Oberzell bei Ravensburg und Völken-
rode bei Braunschweig.
Höhere Schule: Lessinggymnasium in Braunschweig
mit Abgang der Mittleren Reife.
Praktikantin im Kreiskrankenhaus Rotenburg/Fulda
und im Medizinaluntersuchungsamt Fulda. An-
schließend Schülerin der Lehranstalt für med.
techn. Assistentinnen in Marburg/Lahn mit Ab-
schlußexamen nach zweijähriger Ausbildung.
1967 - 1968 MTA in der Inneren Medizin der Uni-
versität Marburg/Lahn.
1968 - 1971 Abendgymnasium in Giessen, daneben
MTA in der Dermatologie und im Gesundheitsamt
Marburg/Lahn.
Sommer 1971 Erlangung der Hochschulreife.
- Universität: Wintersemester 1971/72 Antritt des Studiums
der Zahnheilkunde an der Philipps-Universität
Marburg/Lahn.
- Prüfungen: 1. Naturwissenschaftliche Vorprüfung Septem-
ber 1972.
2. Zahnärztliche Vorprüfung März 1974.
3. Zahnärztliches Staatsexamen Juni 1977.

